BÀI 33 MẪU NGUYÊN TỬ BO

I. Mô hình hành tinh nguyên tử

- Mẫu nguyên tử Bo bao gồm mô hình hành tinh nguyên tử của Rơ-đơ-pho và hai tiên đề của Bo về cấu tạo nguyên tử

- Mẫu này đã giải thích được tính bền vững của nguyên tử và sự tạo thành quang phổ vạch của các nguyên tử (đặc biệt là nguyên tử Hyđro).

II. Các tiên đề của Bo về cấu tạo nguyên tử

1. Tiên đề về các trạng thái dừng

- Nguyên tử chỉ tồn tại trong một số trạng thái có năng lượng xác định, gọi là các trạng dừng. Khi ở trong các trạng thái dừng thì nguyên tử không bức xạ.

- Trong các trạng thái dừng của nguyên tử, êlectron chỉ chuyển động quanh hạt nhân trên những quỹ đạo có bán kính hoàn toàn xác định gọi là các quỹ đạo dừng..

- Đối với nguyên tử hiđrô bán kính các quỹ đạo dừng tăng tỉ lệ với bình phương các số nguyên liên tiếp

$r_n = n^2 r_0$; $r_0 = 5{,}3.10^{-11}$m gọi là bán kính Bo, n là số nguyên

2. Tiên đề về sự bức xạ và hấp thụ năng lượng của nguyên tử

- Khi nguyên tử chuyển từ trạng thái dừng có năng lượng (E_n) sang trạng thái dừng có năng lượng thấp hơn (E_m) thì nó phát ra một phôtôn có năng lượng đúng bằng hiệu E_n - E_m:

$$\boxed{\varepsilon = hf_{nm} = E_n - E_m}$$

- Ngược lại, nếu nguyên tử đang ở trạng thái dừng có năng lượng E_m mà hấp thụ được một phôtôn có năng lượng đúng bằng hiệu E_n - E_m thì nó chuyển lên trạng thái dừng có năng lượng cao E_n.

III. QUANG PHỔ PHÁT XẠ VÀ HẤP THỤ CỦA NGUYÊN TỬ HIĐRÔ

1. Quang phổ vạch của Hiđrô gồm: Các vạch ở trong vùng tử ngoại, 4 vạch: H_α(đỏ) , H_β(lam) , H_γ(chàm) , H_δ(tím) trong vùng ánh sáng nhìn thấy và các vạch ở trong vùng hồng ngoại.

2. Giải thích:

a) Sự tạo thành các vạch quang phổ:

+ Ở trạng thái bình thường nguyên tử Hiđrô có năng lượng thấp nhất, electron chuyển động trên quỹ đạo K (gần hạt nhân nhất)

+ Khi nguyên tử nhận năng lượng kích thích, electron chuyển lên các quĩ đạo có mức năng lượng cao hơn L, M, N, O, P… sau khoảng thời gian rất ngắn electron trở về các quĩ đạo bên trong có mức năng lượng thấp hơn và phát ra phôtôn có năng lượng hf = $E_{cao} - E_{thấp}$.

+ Mỗi phôtôn có tần số f ứng với một ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = \frac{c}{f}$. Mỗi ánh sáng đơn sắc cho một vạch quang phổ có một màu nhất định, vì vậy quang phổ phát xạ của nguyên tử hiđrô phát ra là quang phổ vạch.

MỞ RỘNG:

1. Bán kính quĩ đạo thứ n của electron trong nguyên tử Hydro : bán kính các quỹ đạo dừng tăng tỉ lệ với bình phương các số nguyên liên tiếp $r_n = n^2.r_0$ với $r_0 = 5,3.10^{-11}(m)$:bán kính Borh.

2. Năng lượng của nguyên tử Hiđro ứng với quĩ đạo dừng thứ n : $E_n = -\frac{13,6}{n^2}(eV); n = 1,2,3,...$

* Trạng thái dừng không phải là trạng thái đứng yên của nguyên tử.

Quỹ đạo	K (n = 1)	L (n = 2)	M (n = 3)	N (n = 4)	O (n = 5)	P (n = 6)
Bán kính	r_0	$4r_0$	$9r_0$	$16r_0$	$25r_0$	$36r_0$
Năng lượng	$-\frac{13,6}{1^2}$	$-\frac{13,6}{2^2}$	$-\frac{13,6}{3^2}$	$-\frac{13,6}{4^2}$	$-\frac{13,6}{5^2}$	$-\frac{13,6}{6^2}$

3. Sơ đồ mức năng lượng :

